VERKEHRSTECHNIK

37. JAHRGANG DER ZEITSCHRIFT FÜR TRANSPORTWESEN UND STRASSENBAU

SCHRIFTLEITER: PROFESSOR DR.-ING. ERICH GIESE · BERLIN
PROFESSOR DR.-ING. F. HELM / REG.-BAUMEISTER W. WECHMANN

Bezugspreis: Vierteljährlich Mark 6.—, Einzelhefte Mark 1.50
Bestellungen können jederzeit aufgegeben werden
Die Verkehrstechnik erscheint am 5., 15. und 25. eines jeden Monats

Anzeigenpreis: 1/1 Seite M 400.—, 1/2 Seite M 210.—, 1/4 Seite M 120.—. (Für Vorzugsplätze besondere Preise.) Die viergespaltene Millimeterzeile M 0.50. Rabatt laut Tarif. Erfüllungsort: Berlin-Mitte

Geschäftsstelle: Berlin SW, Kochstraße 22-26. Drahtanschrift: Ullsteinhaus Verkehrstechnik Berlin. Fernsprecher: Moritzplatz 11800-11852

VERLAG ULLSTEIN & CO · BERLIN UND WIEN

9. HEFT | 25. MAERZ | 1920

Inhaltsverzeichnis.

Zur Frage des freizügigen Flachboden-Selbstentladewagens.

Von Oberbaurat a. D. Scheibner, Berlin.

Im 3. Heft vom 25. Sept. 1919, S. 41—45 dieser Zeitschrift ist in einem lichtvollen Aufsatze „Die Frage der freizügigen Selbstentladewagen" vom Geheimen Oberbaurat Baltzer einer Erörterung unterzogen. Im Hinblick darauf, daß der Gegenstand gegenwärtig weite Kreise der Industrie und der zu verreichlichenden Eisenbahnverwaltungen beschäftigt und da ferner auf S. 42 (zweite Spalte 1. Abs.) des genannten Aufsatzes von Schwierigkeiten der Anpassung der Ladestraßen der Bahnhöfe an die Bauart Malcher (D. R. P. 279 823) des Flachboden-Selbstentladewagens die Rede ist, sei mir gestattet, einige Bemerkungen anzufügen.

Die Regelbauart des offenen Güterwagens von 15 t (Omk) und von 20 t (Ommk) Ladegewicht des deutschen Staatsbahnwagenverbandes ist überwiegend auf Handentladung eingestellt. Denn die ausgekippten Kohlenmengen aus den offenen Wagen an den Umschlagstellen Ruhrort und Kosel (Oderhafen) waren im Vorkriegsjahre nur auf etwa 20 Mill. t zu schätzen. Wenn berücksichtigt wird, daß es sich i. J. 1913 um rd. 170 Mill. t auf den deutschen Eisenbahnen beförderte Kohle und Koks handelte, so beträgt die ausgekippte Menge nur rd. ⅛ der beförderten Mengen. Außerdem werden in einigen Fällen, wie z. B. in den Häfen zu Hamburg und Stettin, sowie auf etwa 10 industriellen Werken Kipper und Selbstgreifer zum Entladen von Erzen und Kohlen aus den offenen Güterwagen benutzt. Auch diese Mengen verschlagen nichts. Die Allgemeinheit bleibt auf die Handentladung angewiesen, weil die Bauart der offenen Güterwagen die Selbstentladung des Massengutes, d. i. die Inanspruchnahme der Schwerkraft des Ladegutes für die Entladung, mithin ohne menschliche Arbeitskräfte, nicht zuläßt.

Es berührt eigenartig, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Eisenbahnverwaltungen zum Be- und Entladen selten vorkommender schwerer Maschinen, Kessel u. dgl. Ladekrane auf den öffentlichen Bahnhöfen vorhalten, während für die über die Hälfte aller Güter betragenden Massengüter (Schüttgüter) geeignete Entladevorrichtungen fehlen. Denn die etwa 1400 Stück im Betriebe der staatlichen Eisenbahnen als Spezialwagen befindlichen Selbstentlader mit den dazugehörigen Sturzvorrichtungen kommen wegen ihrer zu geringen Zahl nicht in Betracht. Einzelne größere industrielle Werke haben diese Uebelstände lange erkannt und bedienen sich zu deren Begegnung sogenannter privater Selbstentladewagen auf ihren Werksanlagen. Aber auch diese Behelfe dienen der Allgemeinheit nicht, und außerdem sind sogar z. Zt. diese privaten Wagen auf Verlangen des Reichskohlenkommissars beschlagnahmt und dem allgemeinen Verkehr überwiesen.

Zur Verbilligung der Brennstoffe und anderer Massengüter, sowie zur Beschleunigung des Wagenumlaufs und somit zur Milderung der Verkehrsnot muß daher die den Eisenbahnbetriebsapparat so stark hemmende Handentladung der Massengüter durch Selbstentladung ersetzt werden. Hierzu bedarf es der allgemeinen Einführung des im genannten Aufsatze empfohlenen Flachboden-Selbstentladewagens im freizügigen Verkehr und der erforderlichen Entladeanlagen. Wird der Gewinn an den hieraus sich ergebenden verkürzten Entladefristen durch geeignete betriebliche Maßnahmen*) zur Laufzeit der Wagen verwendet, so ergibt sich die erheblich bessere Ausnutzung der Selbstentladewagen gegenüber der der heutigen, veralteten Regelbauart und die aus der Maßnahme erzielte wesentliche Verbilligung des gesamten Betriebsapparates.

Es soll nunmehr im nachstehenden an der Hand einiger Beispiele gezeigt werden, wie die Anpassung der Ladestraßen, der Bahnhöfe usw. an den im genannten Aufsatz behandelten zweiseitigen Flachboden-Selbstentlader zu bewirken sein möchte.

1. Für die öffentlichen Bahnhöfe mit einem Empfang von etwa 200 t Massengütern täglich aufwärts sollte man das aus Massengut bestehende Ladegut des Selbstentladers von einem außerhalb der Ladestraßen anzulegenden Pfeilergleis aus, tunlichst unter Einschaltung von Bunkern, zur Entladung bringen. Das Pfeilergleis kann ein Stumpfgleis sein oder beiderseitig an das Zuführungsgleis angeschlossen werden.

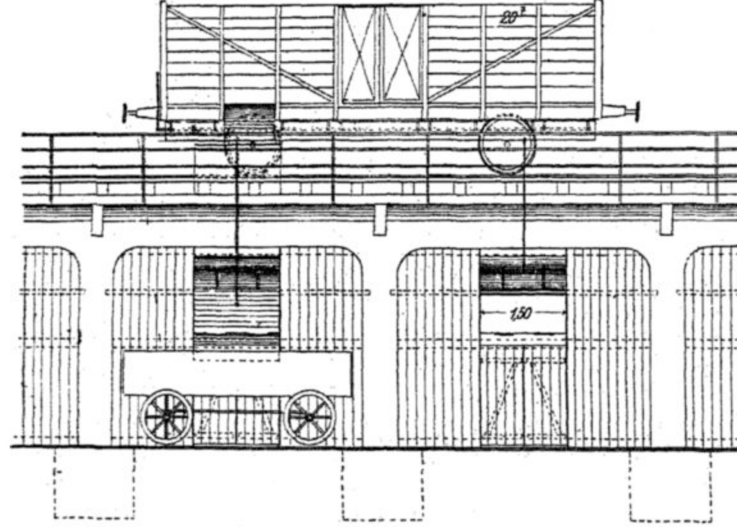
*) Vgl. die Berichte des Verfassers in Glasers Annalen, Bd. 76, Nr. 911 und 912 und in der „Verkehrstechnischen Woche" 1916, S. 241.

Da die Entladung von Massengütern auf den Ladestraßen dann nicht mehr stattfindet, so wird sich ihre Kürzung oder Fortfall gewisser Teile der Ladestraßen von selbst ergeben. Das Pfeilergleis kann mit einseitiger Abfuhrstraße oder mit beiderseitigen Abfuhrstraßen versehen werden. Die Pfeilergleise sind zweckmäßig aus Eisenbeton oder Holz auszuführen. Derartige Anlagen aus Eisenbeton zeigt die Abb. 1.

Die Ausführung aus Holz kann für gewisse Fälle vorteilhafter sein; sie ist kürzlich als Stumpfgleis von den Schwedischen Staatsbahnen für die Lokomotivbekohlungsanlage in Tomteboda (unweit Stockholm) nach Abb. 2 hergestellt, woselbst der erläuterte Flachboden-Selbstentladewagen mit Erfolg benutzt wird. Derartige Anlagen lassen sich zu verhältnismäßig billigen Preisen schnellstens herstellen. Eine ähnliche Anordnung kann in geeignet erscheinenden Fällen auch für unsere Lokomotivbekohlungsstationen in Frage kommen.

2. Beträgt der Empfang von Massengütern auf einem öffentlichen Bahnhof unter 200 t täglich, so kann zur Vereinfachung der Entladeanlagen das umzubauende Ladestraßengleis gehoben oder gegebenenfalls kann eine geringere Hebung des Gleises und Tieferlegung der Ladestraße vorgenommen werden. Abb. 3 und 4 zeigen entsprechende Lösungen.

Da die Verschlußeinrichtung des erläuterten Flachboden-Selbstentladewagens mit „Voreilung“ eingerichtet ist, kann das Ladegut entsprechend den einzelnen Taschen in das Straßenfuhrwerk unter Benutzung von Schurren unmittelbar entladen werden. Die Vorteile der Entladung des auf die einzelnen Taschen entfallenden Ladegutes werden ferner z. B. auch für die Bettungsstoffe zur Bahnunterhaltung unter Vorziehen des Arbeitszuges ausgenutzt werden können; in diesem Falle erfolgt die Selbstentladung unmittelbar auf den Bahnkörper. Bei ausreichend langen Gleitblechen des Selbstentladers werden die Schienenstränge des Gleises von dem Bettungsstoffe nicht überschüttet. Die hieraus sich ergebenden Ersparnisse bei der Bahnunterhaltung oder bei Neuanlagen sind beträchtlich. Die Entladung aus einzelnen Taschen wird auch bei älteren Pfeilergleisen industrieller Werke mit Lichtweiten zwischen deren Pfeilern, die für Wagen von 20 t Ladegewicht nicht ausreichen, zweckmäßig sein, wobei dann das im Wagen verbliebene Ladegut durch Verschieben des Wagens und weiteres Oeffnen der die Taschen



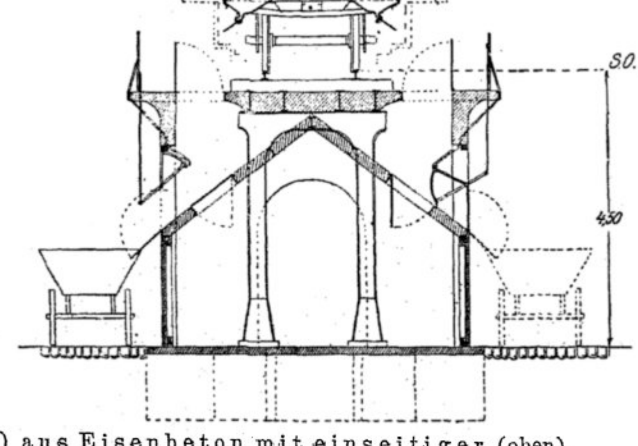


Abb. 1. — Pfeilergleis mit Vorratstaschen (Bunker) aus Eisenbeton mit einseitiger (oben) und beiderseitiger (unten) Abfahrstraße.

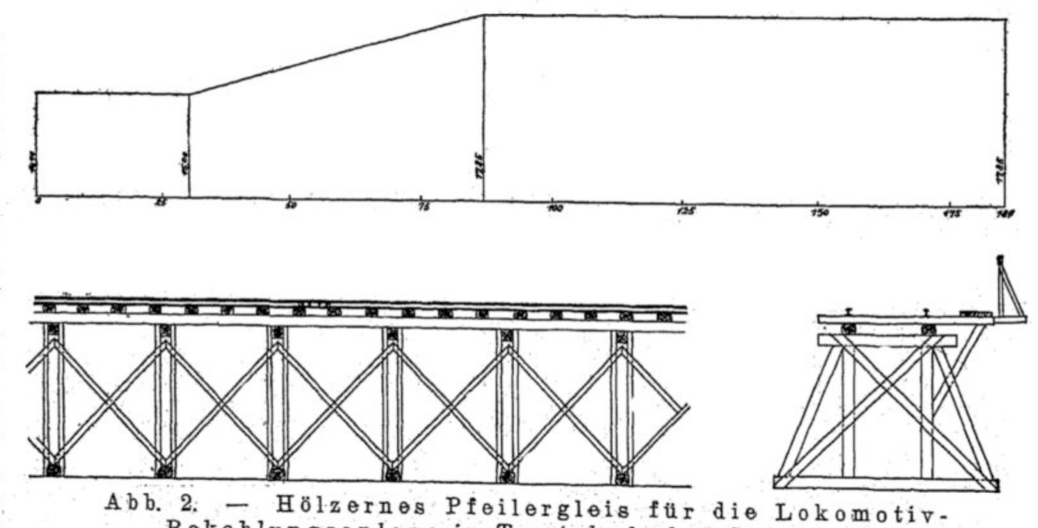


Abb. 2. — Hölzernes Pfeilergleis für die Lokomotiv-Bekohlungsanlage in Tomteboda bei Stockholm.

verschließenden Entladeklappen selbsttätig entladen werden kann.

3. Für die Anschlußgleise industrieller Werke sind die vorhandenen Entladeanlagen (meist Pfeilergleise) sinngemäß nach den für die öffentlichen Bahnhöfe beschriebenen Mustern herzustellen oder sie sind gegebenenfalls zu ergänzen. In einigen Fällen sind Gruben in Verbindung mit Hebewerken für Brennstoffe für Kesselhäuser vorhanden, die meist für Selbstentlader ohne weiteres gebrauchsfähig sind. Da, wo sie fehlen, sind sie, sofern die Entwässerung der Gruben möglich ist, leicht herstellbar. So sind z. B. auf dem Eisenwerk Zawadzki, Kreis Gr.-Strehlitz in Oberschlesien, kürzlich nach Abb. 5 beiderseits des Kohlenzuführungsgleises sogenannte Sümpfe in ganz kurzer Zeit mit geringem Kostenaufwand hergestellt worden. Die aus dem Flachboden-Selbstentlader entladene Staubkohle wird dann mit Rücksicht auf die Oertlichkeit mittels Muldenkipper auf Feldbahngleisen zu den nahe gelegenen Kesselhäusern befördert. Die Anlage hat sich bewährt.

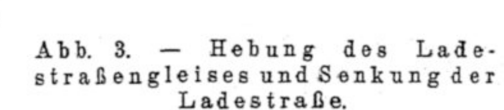
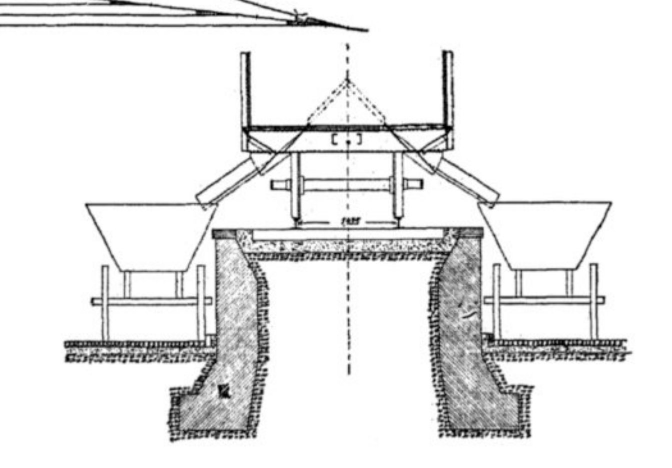


Abb. 3. — Hebung des Ladestraßengleises und Senkung der Ladestraße.

Die Anlagekosten der nach den geschilderten Mustern abgeänderten Gleise, Ladestraßen usw. sind nicht erheblich; sie sind bei der teuren Handentladung (etwa 1 M/t) in kurzer Zeit tilgbar, denn die Empfänger werden sicher gern eine angemessene Gebühr für die Benutzung der Selbstentlader in Verbindung mit der Entladeanlage an die Eisenbahnverwaltung entrichten.

Den gewaltigen wirtschaftlichen Vorteilen des freizügigen Flachboden-Selbstentladewagens gegenüber sind dessen Nachteile, die im wesentlichen in der größeren Bruttolast und in den Mehrkosten der neuen Wagenbauart bestehen, nur gering zu erachten. Das befürchtete Mehr an Wagenunterhaltungskosten ist z. Zt. noch nicht erwiesen. Es wird bei der baulichen Ausgestaltung der Bauform m. E. nicht eintreten, zumal das Wagenuntergestell eine erhebliche Verstärkung durch die Z-Eisenträger und durch die dazwischen gespannten, gehörig ausgebildeten Querträger erfahren hat.

Es ist einleuchtend, daß das erstrebenswerte Ziel, den Flachboden-Selbstentladewagen als freizügigen Güterwagen allgemein einzuführen, von heute auf morgen nicht ausführbar ist. Es sollte aber endlich ein Anfang gemacht werden, die geschilderten Vorteile der Wagenbauart wenigstens allmählich auszunutzen. Meines Erachtens wird die heute so schwere Aufgabe, die erhebliche Beschleunigung des Umlaufs der Güterwagen und somit auch die Wirtschaftlichkeit unserer Eisenbahnen zu fördern, durch die Einführung des Flachboden-Selbstentladers zunächst als Spezialwagen wohl gemeistert werden. Man sollte sich nicht daran stoßen, daß die neue Wagenbauart in den Anfängen der Maßnahme, die in etwa 6 Jahren durchführbar sein wird, als „Spezialwagen" nutzbar werden soll. Ich erinnere daran, daß der offene



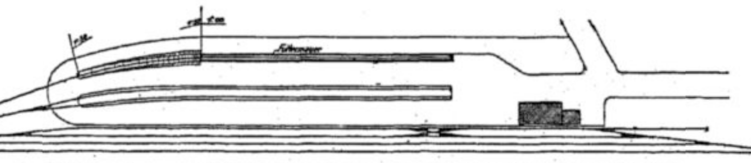


Abb. 4. — Hebung des Ladestraßengleises.

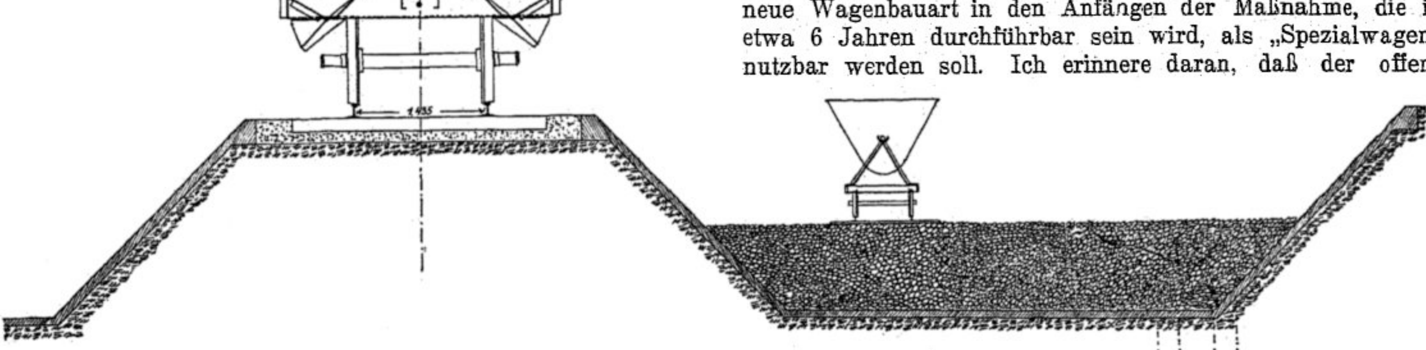


Abb. 5. — Anordnung von Sümpfen beiderseits des Kohlenzuführungsgleises im Eisenwerk Zawadzki i. Oberschl.

Güterwagen von 20 t Ladegewicht (Ommk) gegenwärtig noch Spezialwagen ist.

Auch der Einwand, daß es sich bei Einführung eines Selbstentladewagens als Einheits-O-Wagen „um eine verwickeltere Bauart als die der gewöhnlichen Güterwagen handelt, so daß sie eine sorgfältigere Behandlung seitens eines geschulten Personals voraussetzt und ihre Wartung nicht einfach ist"*), ist nicht stichhaltig, weil der erläuterte Flachboden-Selbstentladewagen der Bauart Malcher die bezeichneten Mängel nicht aufweist.

Wenn auch in allen öffentlichen Betrieben Sparsamkeit am Platze sein muß, so sollten für werbende Anlagen die erforderlichen Geldmittel doch aufgebracht werden. Ich schließe mit den eindringlich mahnenden Worten des Herrn Eisenbahnministers Oeser: „Es wäre (in bezug auf die Beurteilung der vorliegenden Frage) ganz falsch, die Hände bequem in den Schoß zu legen und den Lauf der Dinge gemächlich abzuwarten". —

*) Vgl. „Der Eisenbahnbau" 1919, S. 261.

Überhöhung und Erweiterung in Chausseekurven.

(Schluß.*)

Vom Geheimen Baurat Graevell, Breslau.

Welche Geschwindigkeiten sollen nun für dies Befahren der Kurven in Betracht gezogen werden? Daß für schnelle Fahrten in starken Kurven eine angemessene Verminderung der Fahrgeschwindigkeit zu erfolgen hat, dürfte selbstverständlich sein. Es wird wohl den billigen Anforderungen der interessierten Parteien entsprechen, wenn der Forderung genügt wird, daß die baulichen Anlagen der kleinsten Kurve auf freier Strecke im Flachland, also mit 30 m Halbmesser, so beschaffen sind, daß sie noch ein Autobus mit unverminderter Geschwindigkeit befahren kann, vorausgesetzt, daß er dort nicht auszuweichen braucht. In letzterem Falle wäre offenbar schon aus allgemeinen Sicherheitsgründen vorsichtshalber die Geschwindigkeit stark zu ermäßigen. Die Geschwindigkeit von 25 km/Std. = rd. 7 m/Sek. bedarf einer Ueberhöhung der äußeren Radspur von $h = \frac{1,5 \cdot 7^2}{9,81 \cdot 30} =$ rd. 0,24 m. Diese Ueberhöhung kann durch eine beiderseitige Straßenwölbung, wie vorher nachgewiesen wurde, nicht mehr erreicht werden. Diese würde indessen für den schweren Lastzug mit bis 16 km Geschwindigkeit noch ausreichen. Die gefundene Ueberhöhung ergibt ein größtes Quergefälle der Fahrbahn von 1 : 6,25. Es dürfte wohl kaum ratsam sein, eine stärkere Querneigung zu geben, um nicht die langsamer fahrenden Wagen, insbesondere den immerhin noch starken Frachtverkehr mittels Gespannen, zu sehr zu beeinträchtigen. Denn auf einer solchen Querrampe langsam zu fahren, ist schon sehr störend, so daß es sich fragt, ob nicht im Interesse des langsamen Verkehrs eine wesentliche Herabsetzung des Quergefälles ratsam ist. Für Fußgänger wird schon das Gehen auf einer Querneigung von über 1 : 25 nicht angenehm empfunden. Es ist bei diesen Erwägungen aber an der Auffassung festzuhalten, daß es sich um gewöhnliche Chausseen und nicht um besondere Automobilstraßen handeln soll, denen der Sport-, Renn- und Schnellverkehr der Kraftwagen sowie deren Auswüchse zu überweisen wären. Auf mit dem übrigen Verkehr gemeinsamen Chausseen kann jedenfalls ohne Unbilligkeit verlangt werden, und die damit in Verbindung stehende Bauart der Chaussee verlangt es, daß auch auf den langsamen Verkehr gebührende Rücksicht genommen werde. Es würde eine Regelung der Fahrgeschwindigkeit für Kurven dahin anzustreben sein, daß von einem Halbmesser von 75 m ab, bei denen eine Verbreiterung von Steinbahn und Planum für die Chausseen meist vorgesehen zu sein pflegt, eine angemessene Verminderung der Fahrgeschwindigkeit einsetzt, in der Weise, daß bei einem Halbmesser von 30 m die Geschwindigkeit nur höchstens 25 km/Std. beträgt, vorausgesetzt, daß das Fahrzeug sonst mit dieser Geschwindigkeit überhaupt fahren darf. Denn bei Lastkraftwagen sind in wegebautechnischer Hinsicht für Lasten von 6, 8 und 10 t nur noch Geschwindigkeiten von 20, 16 und 12 km als zulässig erachtet worden. In schärferen Kurven unter 30 m Halbmesser, auf gefährlichen, auf beschränkten Strecken, in Ortschaften bzw. vor Gebäuden und bei Begegnungen in nicht genügend verbreiterten, normalen Fahrbahnen wird die Geschwindigkeit für schnellfahrende Kraftwagen bestimmungsgemäß auf das Mindestmaß von 15 km/Std. (D. R. G.) herabzusetzen sein. Straßen in Ausbesserung sowie Stellen, die als besonders gefährdet gelten und daher als solche näher bezeichnet sind, würden, falls die Straße nicht ohnehin gesperrt sein sollte, nur in Schrittgeschwindigkeit zu befahren sein. Wie vorher gezeigt worden ist, würde erst von einer Geschwindigkeit von 16 km/Std. aufwärts ein einseitiges Quergefälle für die Erreichung einer angemessenen Ueberhöhung der äußeren Radspur einzusetzen brauchen, mithin bis dahin die alte, beiderseitig angewölbte Steindecke noch zu diesem Zwecke genügen. Bei Annahme einer mittleren Verkehrsgeschwindigkeit zur Bemessung der für die Bauanlage maßgebenden Ueberhöhung von 25 km/Std. würde sich für diese Grenze ein Halbmesser von etwa rd. 75 m ergeben, der ja auch als Grenze für den Eintritt einer Verbreiterung in den Kurven bemerkenswert ist. Um nun den maßgebenden Pferdezug mit dem entsprechenden Kraftwagenverkehr in Einklang zu bringen, dürfte es sich empfehlen, für das größte einseitige Quergefälle bei Kurven von 30 m Halbmesser höchstens das Mittel aus den hierfür erforderlichen vorher gefundenen Maßen zu nehmen, also für v = 25 km/Std. rd. 7 m oder 10 km rd. 3 m; also i. M. v = rd. 5 m zu $n = \frac{5^2}{9,81 : 30} = 0,083 =$ 1 : 12 zu nehmen. Soll aber dem langsamen Verkehr noch weiter entgegengekommen werden, so könnte mittl. v auf $\frac{1}{2} \frac{(7+1)}{v} = 4$ m und n auf $\frac{x^3}{9,81 \cdot 30} = 0,053 = 1 : 18,9$ herabgesetzt werden. Das Quergefälle würde also bei 30 m Halbmesser je nach der Auffassung höchstens betragen rd. 1 : 12 bis 18 = rd. 0,08 bis 0,05. Bei kleineren Kurven brauchte jedoch wegen der dann eintretenden Geschwindigkeitsverminderung eine Erhöhung nicht einzutreten.

Eine Erhöhung an der Außenseite der Kurven legt zur Erzielung einer bequemen Auffahrt dahin die Anordnung von sogen. Uebergangskurven nahe, wie sie bei Eisenbahnen vorgeschrieben sind, in welchen die Ueberhöhung entsprechend der wachsenden Zentrifugalkraft in einem dem Verkehr nicht hinderlichen Steigungsverhältnis, welches, wie bereits oben erwähnt worden ist, nicht unter 1 : 200 heruntergehen darf, allmählich zunimmt, bis am Ende der Uebergangskurve mit der vollen Zentrifugalkraft auch die ganze Größe der Ueberhöhung erreicht wird. Der so erforderliche Uebergangsbogen bildet bekanntlich eine kubische Parabel der vorerwähnten Gleichung $y = \frac{x^3}{6 P}$, wobei, wenn 1 : n das Ansteigungsverhältnis auf die Höhe h, mithin $l = n h$ die Länge des ganzen Uebergangsbogens bzw. der Ueberhöhungsrampe sowie d die Endordinate dieses Bogens, m die Verminderung des Halbmessers r bzw. die seitliche Verschiebung der anschließenden Graden bedeuten, sich die Beziehungen ergeben: $h = \frac{k}{r}$; $P = n k = l r$; $m = \frac{l^2}{24 r}$; $d = 4 m$

Hieraus lassen sich alle nötigen Maße berechnen. Das

*) Vgl. Heft 5/1920, S. 63 der Verkehrstechnik.

Steigungsverhältnis dürfte wohl unbedenklich bis 25 v. H. = 1 : 40 angenommen werden, bei besonderen Automobilstraßen wäre es angebracht, dasselbe tunlichst auf etwa 10 v. H. = 1 : 100 zu vermindern. Durch das einseitige Quergefälle und die Uebergangskurven wird eine Erbreiterung der Fahrbahn überflüssig. Soll infolge der Einlegung der Uebergangsbögen in die kreisförmige Kurve eine Verminderung des Halbmessers vermieden, also die ursprüngliche Ausdehnung des Kreisbogens beibehalten werden, so müßte eine Verschiebung der anschließenden Graden nach außen stattfinden, oder es müßte eine Ausbiegung mit der größten Ausdehnung am Kurvenanfang bzw. Kurvenende vorgenommen werden, welche sich wieder um die Uebergangslänge in die anschließenden Graden verläuft. Die dadurch entstehende Verbreiterung der Fahrbahn, welche nicht erforderlich ist, kann durch eine entsprechende Einziehung auf der Innenseite wieder eingespart werden. Der Uebergang in die Graden kann natürlich nur durch Gegenkurven bewirkt werden. Diese ganze Lösung erscheint jedenfalls etwas gesucht, unschön und weniger zweckmäßig, daher wäre sie nur in nicht anders gut lösbaren Fällen anwendbar. Wird bei dem oben für die Ausgestaltung der Uebergangskurven beschriebenen Verfahren die Erbreiterung in voller Stärke über die ganze Kurve erstreckt, so erhält die Anlage dadurch ein besseres Aussehen. Bei einer reichlich bemessenen Erbreiterung kann dabei ausgiebiger Raum zum Begegnen breitester, in der Kurve schnell fahrender Kraftfahrzeuge gewonnen werden, wie es bei den neueren Straßen in Sachsen üblich ist. Es setzt dies aber eine sehr reichliche Ausstattung der Straßen voraus. Für die Uebergangskurven würden naturgemäß dieselben Geschwindigkeitsnormen anzuwenden sein, welche zuvor bei der Bemessung der zu gebenden Ueberhöhung benutzt wurden. Auch hier wird es sich empfehlen, die Uebergangsbögen von Kurven von 75 m an und abwärts anzuwenden.

Ueber die für den in dem Aufsatz behandelten Gegenstand in Betracht kommenden Verhältnisse und Maßnahmen haben sich einige Zentralbehörden für die Verwaltung der Chausseen in deutschen Staaten mit bedeutendem Kraftwagenverkehr für ihren zuständigen Bereich wie folgt geäußert:

In Sachsen wird bei Neu- und Verbesserungsbauten den Straßen in Krümmungen unter 60 m Halbmesser ein einseitiges Quergefälle gegeben. Die Wölbung der Fahrbahn bleibt. Der Scheitel derselben wird aber stark nach außen verlegt. Bei in der Kurve 8,5 m breiter Steinbahn beispielsweise bis 1,5 m von deren Außenkante. Das Quergefälle am Scheitel beträgt 1 : 31, das in ein solches von 1 : 15 übergeht. Das einseitige Gefälle hat nicht zu Klagen Anlaß gegeben. Die Verbreiterung ist sehr bedeutend, und zwar so, daß auf der Innenseite des Wölbungsscheitels noch zwei breite, schnell fahrende Kraftfahrzeuge aneinander vorbei können. Beispielsweise wird eine Straße von 8,0 m Planumsbreite und 6,0 m Steinbahn auf 10,0 m und 8,5 m, also um 2,0 m und 2,5 m vergrößert. Es sind Uebergangskurven von mindestens 30 m Länge, und zwar als Kreisbögen größeren Halbmessers bei Kurven von 80 m und abwärts mit 100 m und bei 40 m Länge mit 80 m Halbmesser eingelegt. Die Ansätze der Uebergangskurven erfordern Gegenkurven. Diese Ausgestaltung der Uebergangskurven dürfte einem aus praktischen Erwägungen entstandenen Kompromiß entsprechen. Zur Vermeidung der Gegenkurven würde nach Ansicht des Verfassers die Anlage richtiger Uebergangsbögen nach der Form einer kubischen Parabel unter Verkleinerung des Kurvenhalbmessers nötig sein, wodurch bei geeignetem Quergefälle auch die Erbreiterung ganz in Wegfall kommen könnte.

In Württemberg wird bei lebhaftem Kraftwagenverkehr oder regelmäßigen Kraftwagenlinien von einem Halbmesser von 50 m ab ein einseitiges Quergefälle von 5 v. H. (= 1 : 20) gegeben. Vorgeschrieben ist dasselbe jedoch nicht. Die Fahrbahn ist dabei gradlinig angeordnet. Diese Ausgestaltung hat sich in jeder Hinsicht bewährt. Die Kraftfahrer sind zufrieden, dem Fuhrwerksverkehr bietet sie keine Erschwernisse. Eine Verbreiterung von Planum und Steinbahn kommt nur bei den eigentlichen sogen. Wendeplatten, sonst nicht, vor. Sie erscheint bei den üblichen Breiten zweispuriger Straßen auch nicht geboten. Uebergangskurven in stark gekrümmten Bögen, mit tunlichst nicht unter 50 m Halbmesser, werden nirgends ausgeführt. Sie werden auch für entbehrlich gehalten.

In Bayern sind einseitige Quergefälle weder vorgeschrieben noch üblich. Die kleinsten Krümmungshalbmesser sollen, wenn irgend möglich, nicht unter 50 m betragen, was sich aber besonders im Gebirge nicht immer durchführen läßt. Bei geringerem Halbmesser tritt eine Verbreiterung der Straßenbreite ein. Ein bestimmtes Maß ist aber hierfür nicht vorgeschrieben.

In Baden bestehen allgemeine Bestimmungen für Ueberhöhungen und Uebergangskurven in scharfen Kurven nicht. Doch ist eine grundsätzliche Regelung in Erwägung genommen. Bei Anwendung eines einseitigen Quergefälles ist die Fahrbahn in der Regel von der hochliegenden Straßenkante bis zur Mitte gradlinig und von da bis zur tief liegenden Kante gewölbt ausgeführt. Strecken mit einseitigem Quergefälle sind allgemein in mangelhafterem Zustand und schlechter zu unterhalten als solche mit beiderseitigem Quergefälle. Es bilden sich nämlich wegen der ungünstigeren Abwässerung häufiger Vertiefungen und Ausspülungen quer über die Fahrbahn aus. Uebergangskurven wurden bis jetzt nicht angewendet. Für schärfere Krümmungen ist eine Verbreiterung der Fahrbahn nach innen bis jetzt nicht vorgeschrieben. Dieselbe wird aber meistens in Bögen mit kleinerem Halbmesser als 30 m ausgeführt. Sie beträgt durchschnittlich 0,50 m in der Kurvenmitte. Eine Verbreiterung wird auch bei Anwendung von Uebergangsbögen und einseitiger Ueberhöhung dann für wünschenswert gehalten, wenn der Halbmesser der Kurve weniger als 30 m beträgt.

In Hessen sind besondere Vorschriften für den Ausbau von Kunststraßen nicht vorhanden.

Bei der Provinzialverwaltung von Rheinland sind vor mehreren Jahren auf einigen wenigen Strecken bei deren Umlegung versuchsweise in einigen Kurven einseitige Ueberhöhungen hergestellt worden. Man ist aber wieder ganz davon abgekommen; weitere Anlagen sind nicht mehr erfolgt. Besondere allgemeine Vorschriften sind für diese Ausführungen nicht erlassen worden.

Aus den vorhergehenden Angaben und Erörterungen können die nachstehenden Leitsätze für Chausseen, die dem Verkehr mit Kraftfahrzeugen Rechnung tragen müssen, ohne jedoch ausschließlich sogenannte Automobilstraßen zu sein, gewonnen werden. Diese Ergebnisse dürften anscheinend einen genügenden Anhalt bieten, bei den noch einigermaßen abweichenden Ansichten einen gewissen, auf der mittleren Linie, die dem Fuhr- wie Kraftwagenverkehr gerecht zu werden hat, erfolgenden zeitgemäßen, immerhin wünschenswerten Ausgleich anzubahnen und hierfür greifbare praktische Unterlagen zu gewinnen:

Auf der freien Strecke sollten die Halbmesser der Kurven tunlichst nicht unter etwa 75 m genommen werden. Bei beschränkten Verhältnissen wäre zweckmäßigerweise nicht unter 50 m, aus zwingenden Gründen ohne Not nicht unter 30 m herabzugehen.

In Kurven von etwa 75 m und abwärts empfiehlt sich schon eine äußere Ueberhöhung, somit ein einseitiges Quergefälle von Steinbahn und Planum. Je nach der Stärke der Krümmung und den Rücksichten, die dem Fuhr- bzw. dem Kraftwagenverkehr angediehen werden sollen, kann das Quergefälle zu etwa 1 : 20 bis 1 : 14 angenommen werden. Die Herstellung einer gradlinigen Anordnung dieser Quergefälle gibt bei guter Ausführung und sorgsamer Wartung

unter nicht besonders ungünstigen Verhältnissen zu Bedenken keinen Anlaß. Die Ausführung in geeigneter gewölbter Form dürfte jedoch haltbarer und daher unter ungünstigen Verhältnissen somit vorzuziehen sein.

Die Einlegung von sogenannten Uebergangskurven bei starken Krümmungen, also von 75 m ab, ist nicht grade unbedingt erforderlich, aber jedenfalls empfehlenswert, und zwar dann im Anschluß an die theoretischen Untersuchungsergebnisse in der Form der üblichen kubischen Parabelbögen, die sich bei den Eisenbahnen bewährt haben. Am einfachsten wird die Ausführung dieser Uebergangsbögen unter Beibehaltung der anschließenden Graden durch die Verminderung des Krümmungshalbmessers. Andere Anordnungen, wie eine Verbreiterung der Kurven nach außen, sind weniger einfach und zweckentsprechend, weil sie die Einlegung von Gegenkurven erfordern, welche besser vermieden werden.

Bei einer dem herrschenden Verkehr angemessenen äußeren Ueberhöhung und sachgemäß angelegten Uebergangskurven ist eine Verbreiterung von Fahrbahn und Planum der Chausseen nicht erforderlich. Bei Kurven unter 30 m ist sie aber zum erleichterten Ausweichen immerhin angebracht. Ohne Uebergangskurve ist die Verbreiterung zwar nicht unbedingt nötig aber doch wünschenswert. Sie pflegt gewöhnlich sichelförmig nach Innen und von nicht unter 0,50 m Breite in der Mitte vorgenommen zu werden. Weitgehende Verbreiterungen und dann offenbar nach der Außenseite der Kurve zu, geben zu kostspieligen Lösungen, die für einen besonders starken und schnellen Kraftwagenverkehr wohl von Vorteil und sehr zweckmäßig sein können, Anlaß, dürften aber für die gewöhnlichen Chausseen mit beschränkter Steinbahnbreite kaum noch in Betracht kommen.

Für besondere Automobilstraßen, die in erster Linie dem schnellfahrenden Kraftwagenverkehr, dem schweren Liniendienste und Sportzwecken zu dienen bestimmt sind, können im allgemeinen dieselben Grundsätze beibehalten werden, nur wären die einzelnen Normen, den vorkommenden größeren Geschwindigkeiten Rechnung tragend, in geeigneter Weise weit schärfer zu bemessen. Hierauf näher einzugehen, liegt aber außerhalb des Rahmens dieser Abhandlung.

Druckluftbremse und elektrische Bremse.

Von Dipl.-Ing. H. Sauveur, Berlin.

Wir geben nachfolgenden Aufsatz wieder, ohne uns in allen Teilen damit einverstanden zu erklären. Die Aufsichtsbehörden schreiben allerdings beim Gebrauch der elektrischen Bremse vor, daß gleichzeitig die Handbremse angezogen wird, es schweben jedoch aussichtsreiche Verhandlungen mit den Behörden, daß diese Vorschrift gemildert wird, wodurch sich die Bewegungen des Führers beim Bremsen bedeutend vereinfachen. Es fehlen ferner genügende Versuchsergebnisse darüber, wieviel stärker die Motoren infolge der elektrischen Bremsung gewählt werden müssen und inwieweit das höhere Gewicht und der damit verbundene höhere Preis der Motoren durch Fortfall der Luftdruckbremse ausgeglichen werden.

Von den elektrischen Bremsen seien hier nur die in der Neuzeit vornehmlich betriebenen drei Arten, nämlich die mit Kurzschlußstrom gespeiste reine Kurzschlußbremse, die Kern- und die Schienenbremse zum Vergleich mit der Druckluftbremse herangezogen.

Zur Gewinnung eines sicheren Ausgangspunktes für die Beurteilung der Bremsen wird man zunächst alle Sonderwünsche vor der Rücksicht auf die größte mögliche Sicherheit im Ablauf des Bremsvorganges zurückzustellen haben.

1. Bei dieser Voraussetzung muß es selbst dem Anhänger der elektrischen Bremse als erster Mangel erscheinen, wenn sie den benötigten Kurzschlußstrom erst im Augenblick erzeugt, in dem sie ihn zum Bremsen benötigt. Zwischen die zu vernichtende lebendige Kraft des stromlos rollenden Wagens und die Bremsenergie werden als Umformer Maschinen mit allen ihren Fehlerquellen geschaltet. Dieselben Ursachen, die in irgendeinem Augenblick zum Versagen des Fahrmotors führen, können auch in der Zeit des Bremsens auftreten. Der Bremsvorgang ist also nicht voll sichergestellt.

Anders bei der Druckluftbremse. Hier erzeugt der Kompressor nicht erst im Augenblick des Bedarfs die nötige Bremsenergie, sondern er speichert sie schon vorher auf. Die sichere Bremsung ist also nicht an das fehlerlose Arbeiten einer Maschine während des Bremsvorganges gebunden. Die nötige Energie ist schon vor dem Beginn des Bremsens dem Führer sinnlich wahrnehmbar, und er braucht sie nur noch auszulösen.

2. Ein weiterer Mangel, mit dem die elektrischen Bremsen organisch behaftet sind, liegt in der gegenüber der Druckluftbremse verwickelten und nicht naturgemäßen Schaltung und in der Notwendigkeit von Ueberlegungen schwieriger Natur für den Fahrer.

Angeregt durch die beachtenswerten Versuche, die Herr Betriebsingenieur Tramm vor kurzem anstellte und der Abteilung für Psychotechnik der Technischen Hochschule, Berlin, gelegentlich eines Vortrages mitteilte, hat der Verfasser selbst vergleichende Versuche über die Bedienungsbewegungen bei den Betriebs- und Gefahrbremsungen verschiedener Bremsarten angestellt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in den beifolgenden Abbildungen festgehalten.

Die Versuchsanordnung zeigt Abb. 1: Der Fahrer ist an den Handwurzeln, den Ellbogen- und Schultergelenken mit



Abb. 1. — Anordnung der Lämpchen an den Gelenken des Fahrers.

elektrischen Lämpchen versehen, und seine Schaltbewegungen sind im Dämmerlicht auf der Platte festgehalten. Man hat keine Ursache, anzunehmen, daß das Halbdunkel irgendeinen Einfluß auf den normalen Ablauf der Schaltbewegungen ausübe: Die Lämpchen erleuchten den vorderen

Teil des Führerstandes genügend, um den Führer nicht die Hilfe des Gesichtssinnes vermissen zu lassen.

Abb. 2 zeigt eine Betriebsbremsung mit Druckluft. Die Handwurzel der linken Hand am Fahrschalter beschreibt einen Dreiviertelkreis (in der Verkürzung eine Dreiviertelellipse) entsprechend der Bewegung der Fahrschalterkurbel beim Ausschalten. Die rechte Hand er-

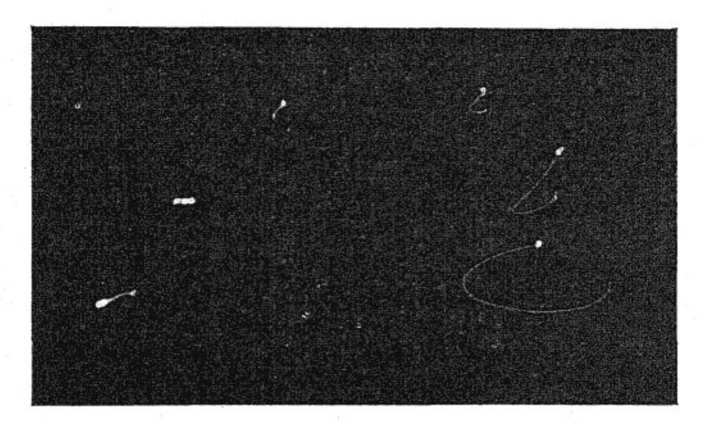


Abb. 2. — Druckluft-Betriebsbremse.

zeugt gleichzeitig mit der Bewegung der linken Hand den kleinen Teil eines Kreisbogens gemäß der einfachen Bewegung des Führerhebels am Führerventil. Die Lampen im Ellbogen- und im Schultergelenk folgen etwa den Bewegungen der Handwurzeln.

Abb. 3 gibt die Vorgänge bei der elektrischen Betriebsbremse wieder. Die Bahnen der drei leuchtenden Punktpaare sind nahe aneinander gerückt, ein Beweis für die gebückte, größere Anstrengung verratende Haltung des Fahrers. In der unteren Kurve rechts erkennt man zunächst die Dreiviertelellipse der Ausschalterkurve wieder. An sie schließt sich als Verlängerung die Figur, die durch

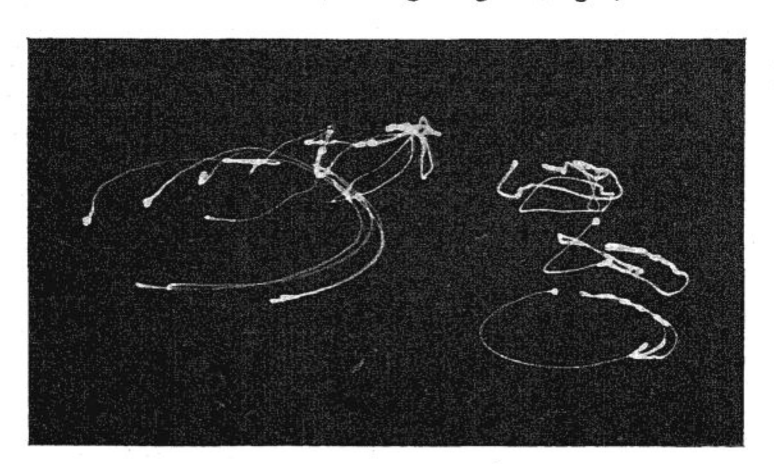


Abb. 3. — Elektrische Betriebsbremse bei gleichzeitiger Betätigung der Handbremse.

das Verweilen des Lämpchens in den verschiedensten Bremsstellungen bedingt ist.

Die rechte Hand bedient die Handbremse, wie es zurzeit Vorschrift bei vielen Bahnen ist. Für die Fälle, in denen die Handbremse in der Regel nicht gleichzeitig mit der elektrischen bedient wird, vereinfacht sich freilich das Bild beträchtlich. Aber es ist doch zu beachten, daß im Gefälle die Handbremse unter allen Umständen anzulegen ist, daß also für die Haltbremsungen in Neigungen die dargestellte Abbildung jedenfalls Gültigkeit behält.

Abb. 4 zeigt eine Druckluft-Notbremsung bei Verwendung von Druckluft-Sandstreuern. Die Bahnen der Lämpchen auf der Seite des Fahrschalters zeigen fast genau den Charakter der entsprechenden Linien der Abb. 2. Der Bogen, den das Lämpchen an der Handwurzel der Druckluftseite beschreibt, ist größer geworden; denn einmal wird für die Notbremse ein größerer Kanalquerschnitt freigelegt, und dann wird ein weiterer Ausschlag für die Oeffnung des Sandstreukanals im Führerventil notwendig. Dieser etwas weitere Ausschlag des Luftbremshebels bleibt aber auf den ganzen Vorgang nahezu ohne Einfluß. Man schließt aus der Einfachheit der Linien und ihrer Lage zueinander (wie bei der Betriebsbremsung nach Abb. 2) auf die vollendete Ruhe und Natürlichkeit des ganzen Bremsvorganges.

Anders stellt sich Abb. 5 dar, in der die Linien einer elektrischen Notbremse festgehalten sind. Die Fahrschalterhand ist in einem Zuge bis auf den vorgeschriebenen Bremskontakt gegangen (den der Fahrer im Falle wirklicher Gefahr kaum stets mit der gleichen Sicherheit treffen wird). Dann greift sie zu dem abseits ange-

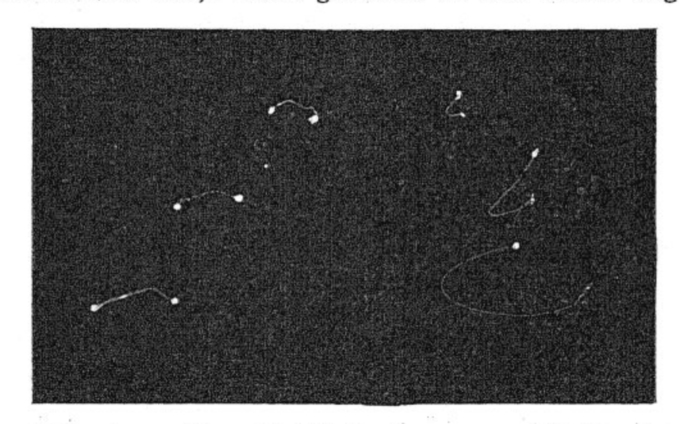


Abb. 4. — Druckluft-Notbremse mit Sandstreuen durch Druckluft.

brachten Hebel des Handsandstreuers, zieht ihn mehrfach an und kehrt zur Fahrschalterkurbel zurück. Die rechte Hand bedient wieder die Handbremse. Der Fahrer unterließ es, die Kurbel der Handbremse bis zur Anlage der Klötze, also mehrere Male, anzuziehen. Trotzdem wurde auf die Wiederholung des Versuches verzichtet, weil um so deutlicher das verwickelte Gepräge der Schaltbewegungen in die Erscheinung tritt.

Man glaubt beim Betrachten dieser Abbildungen den Grund dafür zu erkennen, daß im Kriege die Frauen bei Bahnen mit beiden Bremsarten nahezu ausschließlich auf Wagen mit Luftdruckbremse verwendet wurden:

Bei der Druckluftbremse sind die Schaltbewegungen (Ausschalten und Bremsen)

1. gleichzeitig, also in der denkbar kürzesten Zeit, ausführbar,
2. naturgemäß, denn sie folgen der bei vielen Menschen beobachteten Reflexbewegung beim Schreck und sind symmetrisch,

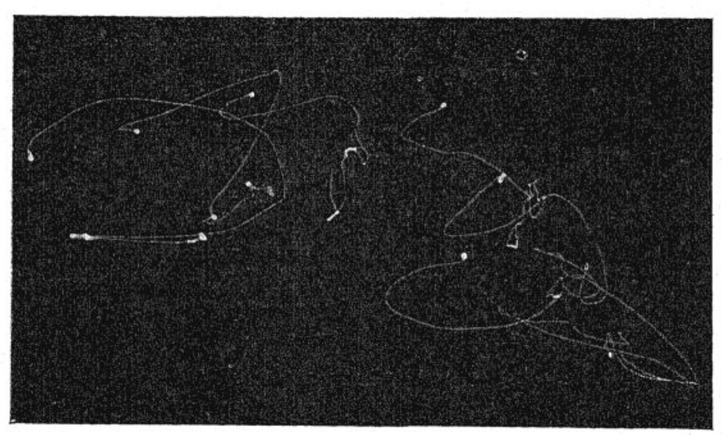


Abb. 5. — Elektrische Notbremse mit Sandstreuen von Hand.

3. ohne körperliche und geistige Anstrengung ausführbar. Die Einfachheit der Linien ist ein Bild der einfachen vom Gehirn im Augenblick der Gefahr verlangten Reaktionen,
4. in der Betriebs- wie in der Notbremse bis auf verschwindende Unterschiede identisch,
5. ferner ist die Sandstreuung mit einfachen Mitteln ganz zwanglos durch eine Weiterbewegung des Bremshebels möglich.

Bei der elektrischen Bremse sind die beiden Schaltbewegungen

1. nicht gleichzeitig, also wesentlich mehr Zeit erfordernd,
2. nicht natürlich, weil anfänglich eine Bewegung der Ausschalterhand auf den Körper zu, dann aber von ihm fort verlangt wird, und weil die Bewegungen der beiden Hände gegenläufig sind,
3. nur mit größerer Anstrengung des Körpers und des reagierenden Gehirns möglich,
4. bei Notbremsungen durchaus abweichend von den Bewegungen zur Betriebsbremse,
5. ist die Sandstreubetätigung sehr erschwert. (Die selbsttätige Sandstreuung ist nur mit komplizierten Apparaten möglich, daher nur ganz selten in Anwendung.)

Wenn man als „Bremszeit" für eine Notbremsung nicht nur die seit Beginn der Anlage der Bremsklötze bis zum Stillstand abgelaufene Anzahl von Sekunden versteht, sondern in den Begriff „Bremszeit", wie es durchaus berechtigt ist, die Vorbereitungszeiten hineinrechnet, die entstehen durch: 1. Wahrnehmen der Gefahr, 2. Reaktionszeit bis zum Ausführen der Bremsgriffe, 3. Bremsgriffe, so werden für Luft- und elektrische Bremse nur die Werte unter 1. gleich sein. Nach den oben mitgeteilten Abbildungen ist jedoch anzunehmen, daß wegen der Schwierigkeit der auszuführenden Handbewegungen, also der größeren Inanspruchnahme des rückwirkenden Gehirns, die Werte unter 2. bei der elektrischen Bremse beträchtlich höher werden müssen. Auch die Zeiten unter 3. wachsen wegen des nicht gleichzeitigen Verlaufs des Ausschaltens und Bremsens gegenüber der Luftbremse erheblich an.

Die dargestellten Kurven sind Bilder der vom Fahrer ausgeführten Bewegungen der Hände und des Oberkörpers. Ueber Bewegungen der Beine und Füße sagen sie nichts aus. Ferner geben sie nur andeutungsweise eine Vorstellung von den Kräften und Zeiten, die der Fahrer aufzuwenden hat. Mit anderen Worten: Sie zeigen nur die Oberfläche des Problems. Bei tieferer Schürfung darf man noch vielerlei Aufschlüsse erwarten. Es wäre zu wünschen, daß die Straßenbahnen — den oben gegebenen Anregungen folgend — eine Klärung der angeschnittenen Fragen durch Versuche herbeiführten.

3. Auf einen dritten Mangel der elektrischen Bremse wurde schon an anderer Stelle hingewiesen.*) Da der Bremsstrom von der Umdrehungszahl des Fahrmotors abhängig ist und mit ihr abnimmt, ergeben sich notgedrungen für kleine Geschwindigkeiten relativ hohe Bremswege. Dies hat bei städtischen Bahnen mit dichter Wagenfolge zu schweren Zusammenstößen Anlaß gegeben, zumal die Motoren bei kleinen Geschwindigkeiten schwerer ansprechen.

Die Erregung der Motoren geht um so schwerer vor sich, je längere Zeit die Motoren stromlos waren. Das ist besonders wichtig für Bremsungen, die in den Haltestellen das Auffahren des nachfolgenden Wagens auf den vorhergehenden verhindern sollen.

4. Die Erregung der Motoren hört beim Stillstand auf und damit die Bremsung. Da es wohl keine Bahnen ohne Gefälle gibt, ist also allein aus diesem Grund die Betätigung der Handbremse zusammen oder nahezu gleichzeitig mit der Einleitung der elektrischen Bremse erforderlich, und die Führer müssen zu dieser verwickelten Handhabung von Anfang an erzogen werden.

Wie stark dieser Mangel bei der elektrischen Bremse empfunden wird, zeigen die Anstrengungen, die seinerzeit bei den Kernbremsen gemacht wurden, um die selbsttätige Sperrung des angezogenen Kernes in der äußersten Lage sicherzustellen. Diese — rein mechanisch betrachtet — guten Bauarten wurden verlassen, weil die Lösung der Sperrung versagte, und eine Abstufung der Bremswirkung nicht möglich war.

Bei der Druckluftbremse ist die Bedienung der Handbremse (außer in den Endhaltestellen bei sehr langem Aufenthalt) unnötig. Jeder Neuling kann die Luftbremse ohne Unterricht sofort bedienen. Die Unterweisung beschränkt sich lediglich auf die Erziehung zur sparsamen Verwendung der gespannten Luft. Daß auch ungeübte Frauen die Druckluftbremse sofort anwenden können, ist durch die Begrenzung des Bremsdruckes und die hohe Feinfühligkeit der Bremse möglich. Der Regler der Luftbremse verhindert selbsttätig das Anwachsen des Bremsdruckes über einen gewollten Betrag. Bei der elektrischen Bremse ist das nicht möglich. Daraus erklärt sich die Notwendigkeit für die lang dauernde sorgfältige Erziehung der Führer und die Häufigkeit der elektrischen Ueberbremsungen vor allem im Falle der Gefahr.

Auch bei heftigster Betätigung ist die Wirkung der Druckluftbremse auf den Wagen stets weich und stoßlos. Bei Notbremsbetätigungen der elektrischen Bremse jedoch werden häufig die Fahrgäste und das Gefüge des Wagens stark beansprucht.

5. Man fragt sich nun nach den Vorteilen, welche die elektrischen Bremsen den eben geschilderten offenbaren Mängeln gegenüber bei einem Vergleich mit der Druckluftbremse aufzuweisen haben.

Da wird von den Anhängern der elektrischen Bremse zunächst auf die Vereinfachung in der Wagenausrüstung und in der Unterhaltung hingewiesen. Rein äußerlich betrachtet besteht sicher eine Vereinfachung, denn es fehlen alle die Organe, die, jeder elektrischen Verwandtschaft entbehrend, zur Erzeugung und Steuerung von Druckluft dienen. Aber der Vergleich zweier elektrischer Fahrausrüstungen für Wagen mit Druckluftbremse und für solche mit elektrischer Kurzschlußbremse zeigt doch, daß auch die elektrische Bremse einer Reihe recht kostspieliger Zusätze bedarf, die nur deswegen nicht recht ins Auge fallen, weil sie sich hinter dem Fahrapparat verbergen.

Als ein Motor, der den Beanspruchungen des Fahrdienstes fast restlos zu genügen vermag, hat sich der viel verwendete, ausgezeichnete GE 67-Motor erwiesen. Er wiegt 1000 kg, der zugehörige Fahrschalter (ohne Einrichtung für elektrische Bremse) 88 kg. Der neue für Verwendung zur elektrischen Bremsung gebaute US 351 ist 1200 kg schwer, der zugehörige Fahrschalter 172 kg. Gegenüber der ersterwähnten Ausrüstung verbraucht die zweite etwa 45 kg Kabel mehr, denn es sind etwa 23 Fahrschalteranschlüsse auszuführen, statt etwa 16 am GE 67-Motor bei Verwendung der Luftbremse.

Die Ausrüstung mit US 351-Motoren macht also ein Mehrgewicht notwendig von 2 (1200 + 172) + 45 — 2 (1000 + 88) = 613 kg. Eine betriebsfertige neuzeitliche Druckluftausrüstung (Kessel und Rohre eingeschlossen) wiegt

im direkten	System mit Achsbuchskompressor	330 kg
„ „	„ „ Motorkompressor	530 kg
„ automatischen	„ „ Achsbuchskompressor	390 kg
„ „	„ „ Motorkompressor	590 kg,

also im Mittel 460 kg.

Nun darf man freilich dieses Gewicht von 460 kg nicht ohne weiteres mit dem Mehrgewicht von 613 kg vergleichen; denn die Vergrößerung des Fahrmotors ist auch durch rein

*) Vgl. „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen" 1919, Heft 21.

fahrtechnische Gründe bedingt. Man hat z. B. die Feldschwächung zur Erzwingung höherer Fahrgeschwindigkeiten vorgesehen. Der Anteil von jenen 613 kg, der auf das Konto der elektrischen Bremse gesetzt werden muß, kann wohl nur durch Versuche festgestellt werden. Sicher ist er erheblich.

Es ist weiter sehr die Frage, ob nicht die Gewichtsvermehrung des Motors gleichbedeutend ist mit der Herabsetzung des mechanischen und elektrischen Wirkungsgrades für die sehr großen Fahrzeiten im Laufe des Jahres, während der nur ein bescheidener Teil der höchsten Motorleistung in Anspruch genommen wird.

Dem Mehrgewicht entsprechen die zusätzlichen Beschaffungskosten. Bei den heutigen gewaltigen Preiszuschlägen zu elektrischem Bahnmaterial dürfte sich also die Anschaffung auch nur der reinen elektrischen Kurzschlußbremse kaum billiger stellen, als die der Luftbremse.

Bei Kern- und Schienenbremsen steigt dieser Betrag noch erheblich, obwohl wegen der etwas geringeren zum Bremsen nötigen Stromstärken die Motoren schwächer werden können.

Zweifellos wird ein Motor, der den Bremsstrom aufzunehmen hat, häufiger nachgesehen und überholt werden müssen, als ein reiner Fahrmotor.

Wie oft der Anker oder der Motor nur wegen der elektrischen Bremse ausgebaut werden muß, kann der Außenstehende nicht beurteilen. Das wird öfters selbst von der Straßenbahnwerkstatt schwer festzustellen sein. Die elektrische Bremse versteckt eben auch ihre Unterhaltungskosten hinter denen des Fahrapparates.

Wichtig für einen Vergleich ist noch die Frage des Verbrauches an Bremsklötzen. Hier sind Luftbremse und Kernbremse in der gleichen Lage; denn sie benutzen die Klötze sowohl bei Betriebs- als bei Notbremsungen in gleicher Weise. Die Schienenbremse hat ebenfalls, wenn sie wirklich als Betriebsbremse benutzt wird, mit dauernder Abnutzung ihrer Schuhe zu rechnen. Günstiger liegt der Verbrauch bei der reinen Kurzschlußbremse, denn sie gebraucht die Klötze nicht ständig, und ihre Abnutzung kann gering gehalten werden.

Die wesentlichen Punkte für einen Vergleich zwischen der Luftbremse einerseits und der Kern- und reinen Kurzschlußbremse andererseits sind damit wohl erschöpft.

6. Zieht man zunächst die Schlußfolgerungen für diese drei Bremsarten, so wird man die Ueberlegenheit der Luftbremse für Betriebe mit Anhängewagen und für die Verwendung an schnellfahrenden oder schweren Wagen zugeben müssen. Sehr leichte, insbesondere einzeln fahrende Wagen, benötigen weder die Luft- noch die elektrische Bremse. Sie kommen bei guter Durchbildung des Gestänges und seines Antriebes mit der Handbremse aus.

Die Vorteile der reinen Kurzschlußbremse, nämlich geringerer Bremsklotzverbrauch und größere Einfachheit (keineswegs Verbilligung) in der Unterhaltung werden durch die oben mitgeteilten negativ zu bewertenden Eigenschaften aufgehoben.

Die reine Kernbremse kommt noch weniger in Betracht, denn sie hat zu allem anderen den gleichen Bremsklotzverbrauch wie die Druckluftbremse.

Die elektrische Schienenbremse hat von den vier zum Vergleich stehenden Arten für Straßenbahnen als einzige den Vorzug, einen größeren Betrag abbremsen zu können, als der durch das Gewicht des Wagens bedingten Adhäsion zwischen Rad und Schiene entspricht. Auch teilt sie mit anderen elektrischen Bremsen die Eigenschaft, im Fall der Not nicht an das sichere Arbeiten der Motoren gebunden zu sein. Aber als eine Bremse, die vom Fahrschalter aus angestellt werden muß, unterliegt sie allen den oben ausführlich behandelten Nachteilen der elektrischen Bremsen. Durch den Einbau von 2—4 Magneten mit ihrer schweren Führung, durch Wartung der Magnet-Zuführungskabel begibt sie sich zudem der Vorteile, die die reine Kurzschlußbremse noch aufwies. Ihr Anschaffungspreis dürfte, wenn man ein bis zwei Anhängewagen für einen Zug annimmt, erheblich höher als der jeder anderen Bremse werden.

Ist ferner der Oberleitungsstrom, den sie auf dem letzten Kontakt verwendet, als stets sicher vorhanden anzusehen? Es sei nur an die Fälle erinnert, in denen Oberleitungsstrom ausbleibt, der Zuleitungsdraht reißt, oder die Kontaktrolle herausspringt, bzw. die Kontaktstange bricht.

Wie wenig die bei Schienenbremsen vorhandene Möglichkeit erhöhter Abbremsung in Anspruch genommen zu werden braucht, erkennt man an der Tatsache, daß die Remscheider Straßenbahn seit 1902 mit der Druckluftbremse Winter und Sommer ein Gefälle von etwa 10 v. H. befährt, ohne daß bisher Unfälle vorgekommen wären.

Auch wird wohl die Größe der Wirkung der Schienenbremse auf schlüpfrigen Schienen überschätzt. Die Pressung der Schienenschuhe in at. auf das Gleis ist zu gering, als daß sie imstande wäre, das auf den Schienen liegende Schmiermittel (schlüpfriger Schmutz, Laub) herauszupressen. Die Reibung der Schuhe auf den Schienen ist dieser unwillkommenen Schmierung entsprechend geringer. Dies gilt vor allen Dingen für die Motorwagen, die bei der Schienenbremse geringere Anzugskräfte der Schuhe aufweisen.

Wo die Schienenbremse dauernd als Betriebsbremse benutzt wird, dürfte man auch mit fühlbarer Abnutzung des Gleises an den Haltestellen zu rechnen haben.

Die Schienenbremse vermag ferner, wie die anderen elektrischen Bremsen, eine sichere selbsttätige Bremsung bei Zugtrennung nicht zu gewährleisten. Man hat zwar Akkumulatoren auf die Anhänger gesetzt, die durch einen beim Zerreißen des Zuges betätigten Hebel auf die Magnete geschaltet werden. Diese Anordnung wird nach dem ersten größeren Unglücksfall wieder verschwinden, und dieser Unglücksfall wird eines Tages eintreten. Die geschilderte Anordnung verstößt gegen das ungeschriebene Grundgesetz, das sich für den Betrieb der verschiedensten Sicherungsmaßnahmen, soweit Menschenleben gefährdet sind, allmählich herausgebildet hat. Danach wird überall und mit allen Mitteln eine Sicherheitsvorrichtung angestrebt, die dauernd im Betrieb ist und ohne besonders vorzunehmende Proben unausgesetzt ihre tatsächliche Bereitschaft erweist. Wie steht die Schienenbremse dieser Forderung gegenüber? Die Kupplung des Zugorgans zwischen Motor- und Anhängewagen, welches der Schalter umstellen soll, kann vergessen werden oder versagen. Der Kraftspeicher, der betriebsmäßig niemals arbeitet, wird das mit der Unterhaltung und Prüfung betraute Personal bald in Sicherheit wiegen, und mit großer Wahrscheinlichkeit wird er eines Tages vergessen.

Bauarten, die die Luftbremse seit vielen Jahren als unsicher verlassen hat, sind hier wieder ausgegraben worden: Das sogenannte Sicherheitssystem der Böker-Bremse hatte die Verbindungskette zwischen Motor- und Anhängewagen; sie stellte bei Zugtrennung einen Hahn um, wobei der Inhalt eines Druckluftspeichers den Kolben des Bremszylinders beaufschlagte. Diese seit 15 Jahren nicht mehr angebotene Bauart hatte noch den Vorzug gegenüber der Schienenbremse, daß der Energiespeicher während des Betriebes selbsttätig nachgefüllt wurde, und sie kostete nur einen kleinen Bruchteil der entsprechenden Vorrichtung an der Schienenbremse.

Für sehr gefährliche Betriebe, besonders dort, wo mit Laubfall oder Verschmutzung der Gleise im steilen Gefälle zu rechnen ist, wird seit Jahren eine Vereinigung zwischen Luftbremse und Schienenbremse (am Motorwagen) angewendet, und zwar werden die Bremsmagnete in der Notbremsstellung der Luftbremse erregt. Die zugehörigen Schaltorgane sind auf Hochbahnen seit vielen Jahren im Betrieb und bewähren sich vorzüglich.

Nach den vorstehenden Ausführungen erreicht keine der elektrischen die Betriebssicherheit der Luftbremse.

Bei der Unmöglichkeit für den Außenstehenden, den anderen aufgeworfenen Fragen in allen Teilen mit schlüssigen Beweisen beizukommen, werden verschiedene der behandelten Punkte eine abweichende Wertung erfahren, je nachdem der Beurteiler Anhänger der Luft- oder der elektrischen Bremse ist. Das ist an sich erträglich, wenn nur als Folge eine sachliche, durch keinerlei Vorurteile getrübte Prüfung der verschiedenen mitgeteilten Für und Wider einsetzt, wenn vor allem anerkannt wird, daß dem Verstecken der Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der elektrischen Bremsen hinter dem Fahrapparat nicht zuletzt im Interesse der Straßenbahnen ein Ende gemacht werden muß.

Die verkehrliche Durchdringung der Sahara während des Krieges.

Von Albert Bencke, München.

Frankreich hat während des Krieges in der Sahara schwere Zeiten durchgemacht, die es ohne die ausnahmslose, volle Hingebung der dortigen Soldaten, einschließlich der Fremdenlegion, nicht überwunden hätte. Es hatte sich genötigt gesehen, auch den letzten entbehrlichen Mann aus den Saharaoasen an sich zu ziehen, und die Tuaregs erblickten darin eine Gelegenheit, sich der lästigen Oberherren — auch ohne deutsche „Intrigue“ — zu entledigen. Die Lage konnte nur dadurch einigermaßen beherrscht werden, daß man die Verbindungen zwischen den einzelnen Posten zu verbessern, die gegenseitige Hilfeleistung zu beschleunigen suchte, und dieser gebieterischen Notwendigkeit ist es zuzuschreiben, wenn heute die Sahara in die Reihe der Verkehrsgebiete einzutreten beginnt, was wohl unter deutscher Verwaltung schon seit langem der Fall gewesen wäre. Heute ist es aber auch unter französischer Verwaltung so weit, daß man an die Einrichtung regelmäßiger Postautomobil- und Postflugzeugverbindungen zwischen Nord und Süd denken kann.

An kühnen Versuchen hierzu hat es allerdings auch in Frankreich schon vorher nicht gefehlt, aber es steckte nicht die nötige organisatorische Kraft hinter diesen Versuchen, und der Schwierigkeiten waren zu viele. Dazu kam noch die Eifersucht, die zwischen der algerischen Regierung und der des Sudans bestand, die beide die Wüstenoasen und besonders das kamelreiche Adrar als ihre besondere Domäne betrachteten und daher die Einrichtung einer regelmäßigen Verbindung zwischen Nord und Süd als eine Gefährdung ihrer Vorrechte betrachteten. Es wirft dies ein eigentümliches Licht auf französische Kolonialverhältnisse. So war denn die übliche Meharikolonne, die drei Monate zur Durchquerung der Wüste brauchte, das gewöhnliche Verkehrsmittel zwischen Nord und Süd, und auf dem Rücken der Kamele sind denn auch in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Durchquerungen der Sahara unternommen worden, wobei aber immer nur einige bestimmte Wege eingehalten wurden, jenseits deren das Land als unüberschreitbar galt. Mit dem Flugzeug wagte man sich nicht in die Wüste weit hinaus, denn jede Panne konnte hier rettungslose Abschneidung von jeder Hilfe bedeuten, und ebenso verhielt es sich mit dem Automobil, das von vornherein für die Sahara nicht als taugliches Verkehrsmittel erschien. Da unternahm es im Frühjahr 1912 der Leutnant de la Fargue mit einem Fahrzeug, das sowohl als Automobil als auch als Flugzeug benutzt werden konnte, und das deshalb den Namen „Sauterelle“ (die Heuschrecke) erhielt, einen Vorstoß in die Wüste zu machen. Das Fahrzeug hatte drei Schrauben und war leicht gebaut; vier kräftige Räder trugen ein leichtes Gestell mit einem 40-PS-Motor. De la Fargue konnte mit diesem Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 80 km/Std erreichen, und legte die 400 km lange Strecke von Biskra bis Quargla in etwa 10 Std. zurück. Dort aber waren seine Bereifungen bis auf die Felgen abgefahren, und die Räder mußten zur Rückfahrt mit Kamelhäuten umwickelt werden. Auf härterem Boden, auf den Dünenköpfen wurde gefahren, die sandigen unfahrbaren Niederungen zwischen den Dünenwellen wurden überflogen, und so kam de la Fargue wieder wohlbehalten nach Biskra zurück. Aber das war nur ein Sportversuch, der kaum über den Außensaum der Sahara hinausging.

Nun hatte man im Kriege Erfahrungen mit dem Tankbau gemacht, und Oberst Meynier, Leiter des algerischen Oasenkreises, dachte daran, diese Ergebnisse für die Sahara nutzbar zu machen. Er unternahm es im Frühjahr 1916 mit einem auf Grund dieser Erfahrungen gebauten Automobil in die Sahara über Gerdara—Guerrara—Quargla bis nach In-Salah vorzustoßen, eine Strecke von 750 km, auf der nur an wenigen Stellen eine für Automobile im gewöhnlichen Sinne geeignete Fahrbahn vorhanden war. Die Fahrt dauerte 20 Tage und ging durchaus nicht so glatt, wie dies Oberst Meynier gehofft hatte; die Kamele der Stationen und die Zugkraft der Eingeborenen mußten oft zu Hilfe genommen werden. Zu dieser Zeit wurde aber die Herstellung einer schnellen Verbindung zwischen den einzelnen Oasen infolge der drohenden Haltung der Tuaregs zu einer dringenden Angelegenheit, und die Fahrt des Oberst Meynier hatte dargetan, daß man mit einiger Nachhilfe und unter Verwendung des Dringrases — die eigentümliche Grasform der Sahara — ohne große Mühe Straßen herstellen konnte, die mit tankähnlich gebauten Automobilen befahren werden konnten. So nahm den das algerische Generalgouvernement diese Arbeit sofort auf und baute im Verlaufe von kaum einem Jahr unter Heranziehung aller verwendbaren algerischen Arbeitskräfte eine Straße von der Eisenbahnstation Colomb Bechar nach Akabli über Souara und Aoulef (900 km) und eine zweite von der Eisenbahnstation Tuggurt über In-Salah nach Tamanrasset (1620 km), von der bis heute 1135 km befahren werden. Es handelt sich hierbei natürlich nicht um Straßen in unserem Sinne, sondern um mit Hilfe des Dringrases hergestellte Straßen, die für die Wüstenautomobile benutzbar sind. Es war höchste Zeit, daß die Straßen hergestellt wurden, denn die Tuaregs begannen im Frühjahr 1917 sehr unruhig zu werden. Nun aber konnte man mit 35-PS-Fiatkamions den Verpflegungsnachschub bis In-Salah regeln, während zur Mannschaftsbeförderung 18—20-PS-Robert-Schneider-Wagen dienten.

Vorher schon hatte man einen Flugzeugversuch gemacht, der mißglückte; erst nach Monaten fand man die Leichen der Flieger an einer unzugänglichen Stelle abseits des gewöhnlichen Weges. Das Flugzeug war unbeschädigt, war glatt gelandet, aber der Benzinbehälter war leer. In der dringenden Not griff man wieder zum Flugzeug, und der Flug Biskra—Tuggurt, also längs des Saumes der Wüste, der mit einem 80-PS-Farmanflieger unternommen wurde, gelang so gut, daß man einen großen Sopwitch-Flieger baute, mit dem man den Flug Algier—Timbuktu unternehmen wollte. Man sah aber davon ab; denn das wäre doch wieder nur eine Sportleistung gewesen, die keine praktischen Ergebnisse zeitigen konnte und die vorläufig auch zu gewagt erschien,

Man mußte jetzt vor allem daran denken, die Eingeborenen durch den Schreck vor den Fliegern im Zaum zu halten, und so stiegen denn im März 1918 drei Farmanflieger von je 80 PS von Biskra auf, die den 750 km langen Weg bis In-Salah in 6 Std. zurücklegten, und die sich streng an die von den Automobilen befahrene Straße hielten, so daß sie jederzeit Hilfe erhalten konnten, denn die an den Straßen angelegten Stationen sind ebenso wie die Automobile und die Flieger mit Einrichtung für drahtlose Telegraphie versehen. Die Stationen sind außerdem mit den nötigen Werkzeugen und Materialien ausgerüstet. Die Wirkung auf die Tuaregs war die gewünschte, sie staunten die „Tayaras", die Vögel, als Wunderdinge an und beugten sich dieser übernatürlichen Macht. Nun aber konnte man von den so gewonnenen Punkten, das Automobil zum Schutz des Flugzeuges und das Flugzeug zur Deckung des Automobils benutzend, weiter vorstoßen und hatte bis Anfang des Jahres 1919 weitere 2800 km Fahrt in nord-südlicher und ost-westlicher Richtung mit Automobil und Flugzeug zurückgelegt, und hatte hierbei, da man kühner wurde und die üblichen Wege verließ, mit Hilfe des Flugzeuges die erstaunliche Entdeckung gemacht, daß es hier ausgezeichnete, für das Automobil verwendbare natürliche Wege gibt, von denen vorher kein Franzose oder Europäer überhaupt etwas gewußt hatte und die den Ausbau einer Automobilstraße bis zum Niger im obigen Sinne als leicht durchführbar erscheinen lassen.

Im April 1919 unternahm dann General Nivelle, der jetzige Generalgouverneur Algeriens, seine in Frankreich allgemein bewunderte Wüstenfahrt La Gouat—Quargla—El Oued—Gabes—Biskra—Algier, 3000 km, auf einem 300-PS-Brequetflieger, Bauart 14, der als eine Einleitung zur Einrichtung unregelmäßiger Flüge Algier oder Oran—Timbuktu angesehen wird. Nivelle will auf diese Weise eine regelmäßige Verbindung zwischen Algerien und dem Niger- und Tschadgebiet herstellen, und zwar in der Weise, daß das Automobil immer die erste Phase für die Einrichtung der betreffenden Luftpostlinien bildet. Mit Ende 1920 glaubt man den Niger durch solche regelmäßigen Automobil- und Luftpostverbindungen erreicht zu haben. Die Automobil- und Luftpostverbindung soll aber ihrerseits nur der Vorläufer der Eisenbahnverbindung sein, durch die die ungeheuer reichen Schätze der Oasen, an Rohstoffen sowohl wie an Lebensmitteln, ausgebaut und für Frankreich nutzbar gemacht werden können.

Heckradantrieb für Flußschiffe.

Von Hans Schneider, München.

In der Flußschiffahrt ist das Bestreben vorhanden, Boote und Lastkähne durch eigene Kraft bewegungsfähig zu machen. Der Einbau der üblichen Schiffsantriebsmaschinen in die vorhandenen Boote war bisher deshalb mit großen Kosten verknüpft, weil ein erheblicher Umbau des Bootskörpers erforderlich war. Dieser Mißstand läßt sich durch Einbau des Heckradantriebes vermeiden. Man unterscheidet hierbei, wie auch bei den üblichen Motorantrieben, solchen durch Schaufelräder und durch Schrauben. Die Wirkungsweise dieser beiden Arten soll in Folgendem kurz erläutert werden.

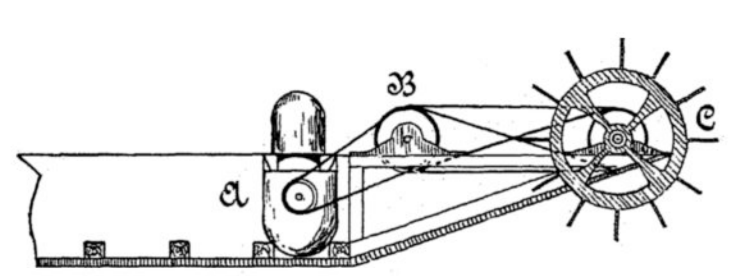


Abb. 1. — Heckantrieb mit Schaufelrädern

Der Heckradantrieb vermittels Schaufelrad besteht nach Abb 1 aus einem gewöhnlichen Benzinmotor A, dem Vorgelege B und den Schaufelrädern C. Jede Motorbauart ist verwendbar; selbstverständlich richtet sich die Leistung nach der Größe des Schiffes. Sein Einbau ist auch nicht schwer, einige Eichenbohlen, quer über die Spanten gelegt, geben schon das Fundament. Da ein Vorwärts- und Rückwärtsfahren des Bootes gewährleistet sein muß, hat das Vorgelege jeweils zwei Voll- und zwei Leerscheiben mit offenem und gekreuztem Riemenlauf. Die Schaufelräder liegen in zwei Lagern unmittelbar am Heckende. Der Nachteil dieser Art von Heckantrieb liegt in der nicht allzu großen Geschwindigkeit, die aus dem Antriebsmechanismus herausgeholt werden kann und in der geringen Manövrierfähigkeit des durch die beiden Schaufelräder an seinem hinteren Ende stark verbreiterten Bootes.

Eine weit glücklichere Lösung wird durch den in Abb. 2 dargestellten Bootsmotor von Hellmann gewährleistet. Der erste derartige Motor wurde schon 1902 auf der Motorbootausstellung in Wannsee vorgeführt. Seitdem sind Boote bis zu 5 t Tragkraft und darüber mit solchen Motoren von ½—12 PS ausgestattet worden. Die Bauart und Wirkungsweise dieses neuen Motorbootsantriebes ist folgende: Im wesentlichen besteht er aus zwei Teilen,

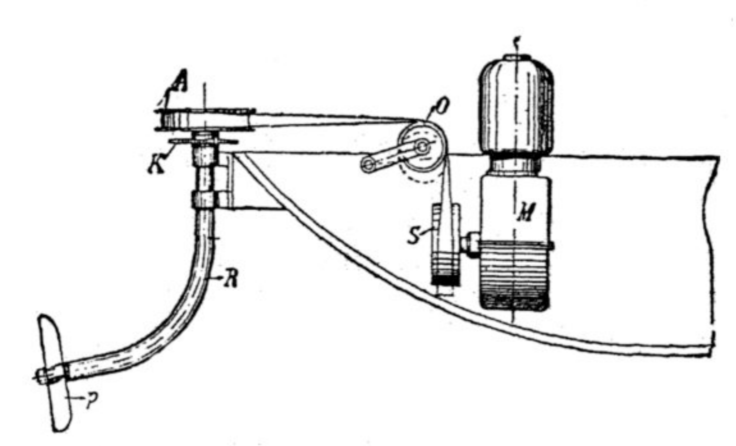


Abb. 2. — Heckantrieb mit Propellerrohr.

1. dem Motor mit Brennstoffbehälter und sonstigem Zubehör sowie einer Riemenscheibe,
2. dem Propellerrohr mit Antriebsscheibe, biegsamer Welle im Rohr und zweiflügeligem Propeller.

Ein mit dem Propellerrohr R festverbundenes Zahnrad K steht mit dem Steuerrad in Verbindung, von dem aus Rohr und Propeller wie ein Steuer geschwenkt werden kann. Der Propeller übernimmt also gleichzeitig die Steuerung.

Der Wiederaufbau des Post- und Telegraphenwesens.

Reichspostminister Giesberts hielt auf Einladung der Berliner Handelskammer einen Vortrag über den Wiederaufbau des Post- und Telegraphenwesens einschließlich der Fernsprechanlagen. Der Minister ging von der Feststellung aus, daß die Klagen über den Betrieb der Reichspost in allen ihren Zweigen vom Standpunkt des Publikums aus als berechtigt anzuerkennen seien. Der technische Betrieb sei weniger gut als vor dem Kriege, die Arbeitsfreudigkeit, die Pflichterfüllung und die Redlichkeit des Personals seien ebenso wie in allen anderen Betrieben Deutschlands gesunken. Es sei aber gleichfalls anzuerkennen, daß diese Erscheinungen bei der Post- und Telegraphenverwaltung in geringerem Maße zutage getreten seien als bei manchem Industriezweige.

Eine Besserung der Verhältnisse im Postbetriebe könnte nur dadurch geschaffen werden, daß technische Reformen mit Personalreformen und Finanzreformen ineinandergreifend zusammenwirken. Bei der Post sei die pünktliche Ablieferung der Sendungen durch die Stockungen im Eisenbahnbetriebe außerordentlich erschwert. Ferner sei nach den Bestimmungen des Waffenstillstandsabkommens der beste Teil der Eisenbahnpostwagen an die Entente abgeliefert worden. Die unregelmäßige Beförderung der Eisenbahnpostwagen wirke also mit dem Mangel an guten Wagen zusammen, um ein rasches und vollständiges Aussortieren der Postsachen auf der Fahrt im Zuge zu erschweren. Zur Abstellung dieses Mangels seien recht viele Eisenbahnpostwagen mit den neuesten Sortiereinrichtungen in Auftrag gegeben worden. Zur verkehrstechnischen Erschließung der Gegenden ohne Eisenbahnlinien seien 260 Postautos in Auftrag gegeben worden, von denen demnächst 15 abgeliefert und in Betrieb genommen werden. Diese technischen Maßnahmen müßten ergänzt werden durch eine Personalreform, die die Aushelferzahl auf ein Mindestmaß zurückbringe und anstrebe, nach Möglichkeit nur geschultes Personal in Beamtenstellungen zu verwenden. Denn es habe sich erfahrungsgemäß herausgestellt, daß die arbeitsscheuen und unredlichen Elemente in überwiegender Mehrzahl nicht Beamte, sondern Aushelfer seien.

Die Klagen über den Telegraphenbetrieb berücksichtigten die Tatsache nicht, daß die Verzögerung wesentlich darauf zurückzuführen sei, daß ein während der Kriegsjahre nicht genügend instand gehaltener Apparat das Mehrfache der Friedensleistung vollbringen müsse. Vor dem Kriege seien in Berlin 90 000, in Frankfurt 30 000 und in Hamburg 25 000 Telegramme werktäglich aufgeliefert worden. Jetzt seien die entsprechenden Ziffern 140 000, 60 000 und 45 000. Dabei sei noch in Betracht zu ziehen, daß die vermehrte Telegrammzahl eine unverhältnismäßig viel größere Arbeitsleistung bedinge, weil die Wortzahl des durchschnittlichen Telegrammes um 40 v. H. von 16 auf 22,5 Worte gestiegen sei. Erschwert werde die Beförderung der Telegramme auch dadurch, daß die Besetzungsbehörden 90 Telegraphenleitungen im besetzten Gebiete dem öffentlichen Verkehr entzogen haben. Im vorigen Jahre seien im Inland 30 neue Leitungen fertiggestellt, im laufenden Jahre würden weitere 60 neue Leitungen in Betrieb genommen werden. Im Auslandsdienst seien nach Holland 9 neue Leitungen in Betrieb genommen und weitere im Bau. Der Verkehr nach Norwegen sei wesentlich erleichtert durch die Wiederherstellung des Kabels Cuxhaven—Arandal. Mit England und der Schweiz seien Verhandlungen über Verbesserung der telegraphischen Verbindungen im Gange. Eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Anlagen werde dadurch erzielt, daß man möglichst weitgehend — soweit die Apparate von der Industrie geliefert werden können — Morse-Apparate durch Hughes-Apparate und diese wieder bei dichtestem Verkehr durch Siemens-Schnellschreiber ersetzt. Außerdem sei ein Reichsfunknetz mit 11 Funkstellen eingerichtet. Ein Pressefunkdienst mit 15 Empfangsstellen an den wichtigsten Orten Deutschlands sei gleichfalls zur Entlastung des Telegraphennetzes eingerichtet worden.

Am häufigsten werde vom großen Publikum über den Telephonbetrieb geklagt. Auch hier sei die Ueberlastung des abgenutzten Apparates für die meisten Schwierigkeiten verantwortlich zu machen. Zurzeit gebe es 1¼ Millionen Sprechstellen und einen Zugang von 165 000 Teilnehmern im Jahre gegenüber rund 100 000 im letzten Friedensjahr. Die Ortsgespräche hätten gegenüber der Friedenszeit von 1,17 Milliarden auf 2,24 Milliarden, die Nachbarortsgespräche von 277 Millionen auf 402 Millionen und die Ferngespräche von 134 auf 203 Millionen zugenommen. Gegenüber dieser Verkehrszunahme könne die Herstellung der Apparate und der sonstigen Materialien infolge Rohstoffknappheit, Kohlenmangels und Streiks nicht Schritt halten. Zurzeit wären 130 000 Neuanmeldungen, darunter 31 000 in Berlin, noch unerledigt, während die Fabriken nur rund 4000 Apparate wöchentlich abliefern könnten, aus denen nicht nur die Neuanmeldungen auszustatten, sondern auch die jährlich erneuerungsbedürftigen alten Apparate der vorhandenen Teilnehmer zu ersetzen seien. Die Apparate seien ungefähr 10 mal so teuer, die Kupfer- und Eisenleitungen rund 25 bis 30 mal so teuer als vor dem Kriege. Ein Kilometer Fernleitung kostete 1913 400 M., jetzt 11 800 M. Die Verwaltung sei bestrebt, durch große Aufträge — es seien 250 000 Apparate bestellt — durch technische Verbesserungen, die es ermöglichen, mehrere Gespräche über eine Doppelleitung zu führen und durch Verlegung der Leitungen in unterirdische Zementkanäle den Betrieb zu verbessern und zu verbilligen.

Um die Nachrichtenverbindung mit Ostpreußen unabhängig



Amerikanisches Postgroßflugzeug.
Das Flugzeug wird aus einem der Seitenrümpfe gesteuert.

von der Verkehrsfreiheit durch den Korridor sicherzustellen, sei ein Untersee-Telegraphen- und -Telephonkabel im Bau begriffen.

Der Minister rechtfertigte in seinen Schlußausführungen seine Tarifpolitik: Sie sei deswegen nicht verkehrsfeindlich, weil sie mit einer Besserung der Wirtschaftslage und einer Verbilligung der Betriebsausgaben rechne. Daher seien die Tariferhöhungen nur so bemessen, daß sie etwas mehr als die Hälfte des Fehlbetrages des Posthaushaltes deckten. Der Minister sei andauernd bemüht, neue Einnahmequellen zu erschließen; zu dem Zweck würden Reklameflächen an den Briefkästen vermietet werden. Es sei verfehlt, zu glauben, daß an der Besoldungsordnung gespart werden könne. Nur ein gut bezahltes und gut ernährtes Beamtentum sei in der Lage, unter Einsetzung der vollen Kraft gute Arbeit zu leisten. Die Postverwaltung habe übrigens als erste öffentliche Verwaltung in ihren Tarifverträgen die Durchführung einer effektiven 48stündigen Arbeitswoche, also unter Ausschließung aller Pausen und Unterbrechungen, bei der Festsetzung der Arbeitszeit durchgeführt. Werde es in anderen öffentlichen Verkehrsanstalten zu einer Verlängerung der Arbeitszeit kommen, dann werde auch der Minister in seiner Verwaltung den Versuch machen, eine Verlängerung der Arbeitszeit durchzusetzen.

E.

An unsere Leser!

Der Generalstreik und die Einstellung der Gasbelieferung für die Setzmaschinen durch mehr als zwei Wochen haben das verspätete Erscheinen des vorliegenden Heftes und das Fehlen der „Mitteilungen aus dem gesamten Verkehrswesen" zur Folge, weshalb wir unsere Leser um Nachsicht bitten. Heft 10 der „Verkehrstechnik" kann bereits in den nächsten Tagen erscheinen.

Die Schriftleitung.

Porto sparen! Da die Portokosten vom 1. April 1920 an das Doppelte der bis jetzt geltenden Gebühren betragen werden, bitten wir unsere geschätzten Leser, sich zur Einzahlung des Bezugsgeldes von 6 Mark für das 2. Vierteljahr 1920 des diesem Hefte beiliegenden Postschecks zu bedienen. Die Ausnutzung dieser angenehmen und billigsten Zahlungsweise liegt im Interesse unserer Leser, die dadurch die Nachnahmegebühren ersparen.

Die Geschäftsstelle der „Verkehrstechnik".